# PART2「つぶれた」球としての地球

目標　地球を表す回転楕（だ）円体の赤道半径と極半径の違い，偏平率について説明できる

## Chapter1　「つぶれた」球としての地球

### 1　地球は本当にまんまるか？

PART1 では，地球が球体であることを確認しました。しかし，惑星探査機の撮影した土星の写真を見ると，土星は完全な球ではなく，少しつぶれた形に見えます。地球は本当に完全な球なのでしょうか。

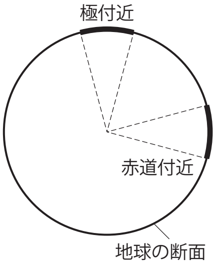
→　宇宙空間に飛び出すことなく，地球が「完全な球」であるかどうかを知ることはできるでしょうか？

講師からのMessage

地球が大まかにいって球であることは 2000 年以上前からわかっていたけれど，完全な球ではないことが確かめられてからはまだ 300 年も経っていません。それくらい，地球は球体に近いともいえますね。

・**地球の断面が完全な円だったら**

断面図における地表の曲がり方が赤道付近と極付近で同じになり，それを表す円の半径も同じになるはず。

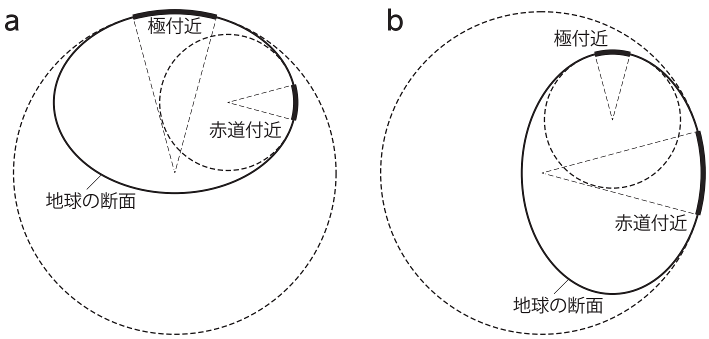



・**地球の断面がみかんのような形だったら**

断面図における地表の曲がり方が赤道付近よりも極付近のほうが（急 / ゆるやか）で，それを表す円の半径は赤道付近より極付近のほうが（大きい / 小さい）はず〔次ページの図の a〕。

・**地球の断面がレモンのような形だったら**

断面図における地表の曲がり方が赤道付近よりも極付近のほうが（急 / ゆるやか）で，それを表す円の半径は赤道付近より極付近のほうが（大きい / 小さい）はず〔次ページの図の b〕。



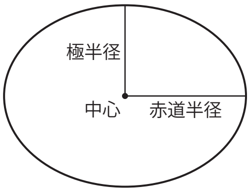

→　18 世紀にフランスの測量隊が精密に測定して，地球の断面はみかんのような形〔上の図の a のように，南北につぶれた形〕になっていることがわかった。

## 2　地球を表す回転楕円体

楕円〔つぶれた円〕を軸の周りに回転させてできる立体を回転楕円体といいます。

・**偏平率**

$$偏平率=\frac{赤道半径-極半径}{赤道半径}$$




→　地球の形によく合う回転楕円体の赤道半径は 6378km，極半径は 6357km なので，赤道半径と極半径の差は______km。このことから，

$$偏平率=\frac{赤道半径-極半径}{赤道半径}$$

$$=\frac{\quad}{6378}$$

$$\fallingdotseq\frac{1}{\quad}$$

と求められる。

**まとめ**

**地球の形は，赤道半径よりも極半径の方が短い________で表される。赤道半径と極半径の差は赤道半径のおよそ______分の 1 であり，この値を________という。**

# Chapter2　演習問題

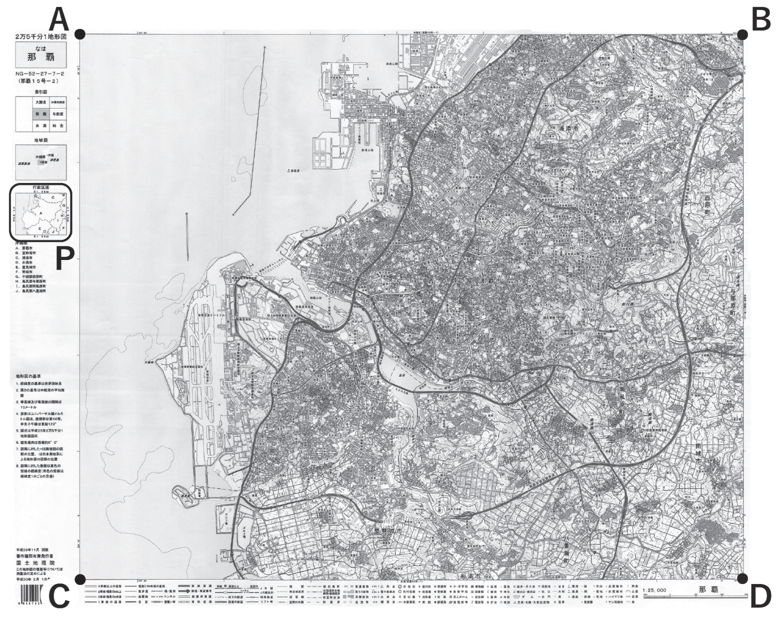
## □　緯度差1度あたりの経線の長さ

18世紀にフランスの測量隊が調べたのは，赤道付近，フランス，そして北欧における緯度差1度あたりの経線の長さでした。ここでは，南北に長い日本列島で，緯度差1度あたりの経線の長さの違いを調べてみましょう。

**問題**⑴　国土地理院の発行する「2万5千分1地形図」には，図の枠に緯度と経度が書かれています。「2万5千分1地形図『那覇』」を用いて，那覇における緯度差1度あたりの経線の長さを調べる実習を行うことにします。

ⓐ　実習計画に関する次の文章中の（　　）について，正しいものを選んでください。

同じ経線の上にある2地点を選ぶ必要があるので，図中のA地点と（B／C／D）地点の緯度を調べる。また，その2地点の間の長さが枠外（図のP）に記されているので，それを実際の距離に直す。これらをもとにして，緯度差1度あたりの経線の長さを求める。




**復習**

**経線**（小学社会）

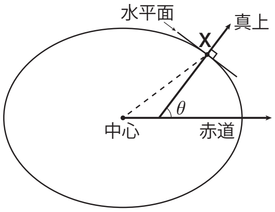
北極と南極を通るように地球を切ったとき，地表に現れる線を経線といいます。経線の方向は南北方向を表します。

なお，かつて用いられていた十二支を用いた方位の表し方では北が子，南が午だったため，経線は子午線ともよばれています。

**知っておこう**

**緯度**

ある地点Xの緯度は，赤道と地点Xの「真上」の方向の間の角（図の$\theta$）です。




なお「真上」とは，それぞれの地点の水平面と垂直な方向です。地球が「完全な球」でないとき，地点Xの「真上」は，地球の中心から地点Xを見た方向とは異なります。

(b)　(a)で選んだ２地点の間の地図上の長さは 41.85cm でした。これを実際の距離に直しましょう。結果は m を単位として，一の位を四捨五入して答えましょう。

(c)　(a)で選んだ２地点の緯度の差を調べたところ 0°5′40″でした。「′」は「分」，「″」は「秒」と読み，1°＝60′，1′＝60″です。那覇における緯度差 1″あたりの距離を求めましょう。結果は m を単位として，小数第３位を四捨五入して答えましょう。

(d)　(c)の結果を用いて，那覇における緯度差１度あたりの距離を求めましょう。結果は km を単位として，小数第２位を四捨五入して答えましょう。

**問題(2)**「２万５千分１地形図『札幌』」についても同じようにして緯度差１度あたりの距離を求めたところ，111.0km でした。これを(1)(d)の結果と比べて述べた次の文章中の（　　）について，正しいものを選んでください。

緯度差１度あたりの距離は，那覇より札幌の方が（長い ／ 短い）。これを 360 倍することでそれぞれの地点の地表の曲がり方に合った円の周の長さが求められるので，那覇の地表より札幌の地表の方が（大きな ／ 小さな）円で表されるといえる。つまり，那覇よりも札幌の方が地表の曲がり方が（急 ／ ゆるやか）であることがわかる。

ここがPOINT

２万５千分１地形図なので，地図上の長さは実際の距離の２万５千分の１になっています。逆に言えば，実際の距離は地図上の長さの２万５千倍です。

1km=1000m

1m=100cm

であることに注意しましょう！

☞　２万５千分１地形図の端の緯度・経度は，「多色刷の２万５千分１地形図に関する図郭の緯度・経度」として国土地理院のウェブサイトで公開されています。

# 第1講　PART2　確認問題

問 1　次の各問いに答えなさい。

(1)　地球の形を調べるために，フランスの測量隊が 18 世紀に測定したのはどのような長さか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

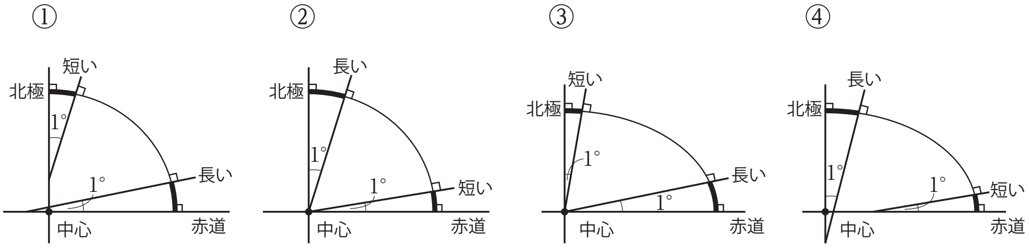
①　低緯度と高緯度における，経度差 1°あたりの緯線の長さの違い

②　低緯度と高緯度における，緯度差 1°あたりの経線の長さの違い

③　北半球と南半球における，経度差 1°あたりの緯線の長さの違い

④　北半球と南半球における，緯度差 1°あたりの経線の長さの違い

(2)　地球の形と緯度差 1°あたりの経線の長さの関係を表した図として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。




(3)　地球の形によく合う回転楕円体の偏平率の値として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　$\frac{1}{3}$　　②　$\frac{1}{30}$　　③　$\frac{1}{300}$　　④　$\frac{1}{3000}$

(4)　地球の赤道半径と極半径に関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　赤道半径は極半径より約 20km 長い。

②　赤道半径は極半径より約 200km 長い。

③　極半径は赤道半径より約 20km 長い。

④　極半径は赤道半径より約 200km 長い。

< Note >

# 第 1 講　地球の形と大きさ

## PART1　球体としての地球

問題⑴　$x^\circ = 12.2^\circ$，$y^\circ = 4.1^\circ$

問題⑵　110 km

問題⑶　39600 km

## PART2　「つぶれた」球としての地球

問題⑴　ⓐ C　ⓑ 10460 m　ⓒ 30.76 m　ⓓ 110.7 km

問題⑵　長い，大きな，ゆるやか

## PART3　地球内部の層構造

問題⑴　3500 km

問題⑵　55 %

問題⑶　17 %

問題⑷　83 %

# 第 1 講　PART2　確認問題　解答

問 1

（1）　②

**解説：**

フランスの測量隊が調べた結果，低緯度とくらべて高緯度の方が緯度差 1° あたりの子午線の長さが長かった。このことから，地球の形は赤道方向に膨らんだ回転楕円体に近い形であると証明された。

（2）　④

**解説：**

緯度差 1 ° あたりの子午線の長さは，地球の中心から測ったのではなく，恒星の高度が 1 ° ずれるのに要する弧の長さである。また，地表の曲がり方は低緯度（赤道付近）と比べて高緯度（極付近）の方がゆるやかである。そのため，高緯度の方が地表の曲がり方を表す円の半径が大きく，緯度差 1° あたりの経線も長い。

（3）　③

**解説：**

地球の偏平率は，赤道半径と極半径の差を赤道半径で割った値であり，約 300 分の 1 である。

（4）　①

**解説：**

地球を回転楕円体とみたとき，赤道半径は約 6378km，極半径は約 6357km なので，赤道半径の方が約 21km 長い。